

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-175580
(P2003-175580A)

(43) 公開日 平成15年6月24日 (2003.6.24)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 4 1 F 15/08	3 0 8	B 4 1 F 15/08	3 0 8 A 2 C 0 3 5
	3 0 4		3 0 4 A
15/30		15/30	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

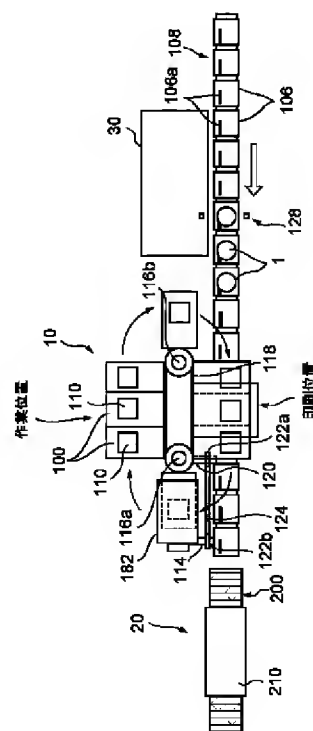
(21) 出願番号	特願2001-377804(P2001-377804)	(71) 出願人	596159153 ベルク工業有限会社 埼玉県朝霞市仲町 2 丁目 7 番 5 号
(22) 出願日	平成13年12月11日 (2001. 12. 11)	(72) 発明者	安藤 今朝男 埼玉県朝霞市仲町 2 丁目 7 番 5 号 ベルク 工業有限会社内
		(74) 代理人	100091498 弁理士 渡邊 勇 (外 3 名) F ターム (参考) 2C035 AA05 FA23 FB26 FD31 FD56

(54) 【発明の名称】 静電印刷装置

(57) 【要約】

【課題】 均一で綺麗な印刷を連続的に行うことができ、また粉体インキの無駄の少ない静電印刷装置を提供する。

【解決手段】 粉体インキを所定の印刷パターンが形成されたスクリーン 110 に擦り込むと共に、スクリーン 110 と被印刷物 1 との間に電圧を印加することによって粉体インキを被印刷物 1 に付着させる静電印刷装置であって、被印刷物 1 を搬送する搬送コンベア 108 と、搬送コンベア 108 により移動される被印刷物 1 の上方に複数のスクリーン 110 を移動するスクリーン移動機構と、搬送コンベア 108 による被印刷物 1 の移動速度とスクリーン移動機構によるスクリーン 110 の移動速度とを同期させる同期機構とを備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項１】 粉体インキを所定の印刷パターンが形成されたスクリーンに擦り込むと共に、該スクリーンと被印刷物との間に電圧を印加することによって前記粉体インキを前記被印刷物に付着させる静電印刷装置であって、
被印刷物を搬送する搬送コンベアと、
前記搬送コンベアにより移動される被印刷物の上方に複数のスクリーンを移動するスクリーン移動機構と、
前記搬送コンベアによる被印刷物の移動速度と前記スクリーン移動機構による前記スクリーンの移動速度とを同期させる同期機構とを備えたことを特徴とする静電印刷装置。

【請求項２】 印刷位置の上流側で前記搬送コンベア上の被印刷物の高さを検出する高さ検出センサと、
前記高さ検出センサの検出結果に基づいて、前記被印刷物の高さに応じて前記搬送コンベアを上下動させるリフタとを備えたことを特徴とする請求項１に記載の静電印刷装置。

【請求項３】 前記スクリーンを配置する開口部を有する平板と、前記平板の一方の側部の上面に取付けられた側片とを有するスクリーンユニットを備え、
前記側片は、前記開口部に配置されたスクリーンを挟持する挟持部と、前記平板の一方の側部から突出する突出部を備え、
前記側片の突出部の長さは、前記平板の他方の側部から前記開口部までの距離よりも長いことを特徴とする請求項１又は２に記載の静電印刷装置。

【請求項４】 前記側片の角部を上方に折り曲げたことを特徴とする請求項３に記載の静電印刷装置。

【請求項５】 粉体インキを前記スクリーンに擦り込む円筒状のスクリーンブラシと、
前記スクリーンブラシの中心の真上よりも該スクリーンブラシの回転方向側の位置から粉体インキを該スクリーンブラシに供給するホoppaとを備えたことを特徴とする請求項１乃至４のいずれか一項に記載の静電印刷装置。

【請求項６】 粉体インキを前記スクリーンに擦り込むスクリーンブラシと、
印刷位置の上流側で前記搬送コンベア上に被印刷物が載置されているか否かを検知する被印刷物検知センサと、
前記被印刷物検知センサの検出結果に基づいて前記搬送コンベア上に被印刷物が載置されていると判断された場合に、前記搬送コンベア上の被印刷物が印刷位置に位置したときに、前記スクリーンブラシを該スクリーンから離間するブラシ離間機構とを更に備えたことを特徴とする請求項１乃至４のいずれか一項に記載の静電印刷装置。

【請求項７】 印刷が行われた後に前記スクリーン移動機構によって移動されるスクリーンの上面及び／又は下面に当接する当接片と、前記当接片により掻き集められ

た粉体インキを回収する回収ボックスとを有するインキ回収装置を更に備えたことを特徴とする請求項１乃至６のいずれか一項に記載の静電印刷装置。

【請求項８】 粉体インキを所定の印刷パターンが形成されたスクリーンに擦り込むと共に、該スクリーンと被印刷物との間に電圧を印加することによって前記粉体インキを前記被印刷物に付着させる静電印刷装置であって、
粉体インキを前記スクリーンに擦り込む円筒状のスクリーンブラシと、
前記スクリーンブラシを回転させると同時に軸方向に移動させるスクリーンブラシ駆動機構とを備えたことを特徴とする静電印刷装置。

【請求項９】 粉体インキを所定の印刷パターンが形成されたスクリーンに擦り込むと共に、該スクリーンと被印刷物との間に電圧を印加することによって前記粉体インキを前記被印刷物に付着させる静電印刷装置であって、

交互に配置された複数の加熱フィンと、前記加熱フィンを加熱するヒータと、前記ヒータの温度を検知して制御する温度センサと、加熱された高温蒸気を被印刷物に噴射するスリットが形成された噴射板とを有し、蒸気導入口から導入された蒸気を加熱フィンに接触させて被印刷物の定着に必要な温度の蒸気を生成する定着装置を備えたことを特徴とする静電印刷装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、静電印刷装置に係り、特に静電力を利用して粉体インキを被印刷物の表面に付着させ、文字や図形などの印刷パターンを被印刷物の表面に印刷する静電印刷装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】従来から、静電力を利用して粉体インキを被印刷物の表面に付着させ、文字や図形などの印刷パターンを被印刷物の表面に印刷する静電印刷装置が知られている。図９はこの種の静電印刷装置の構成を示す概略図である。従来の静電印刷装置は、被印刷物５００の上方に配置されるステンシルスクリーン５１０と、スクリーン５１０上の回転ブラシ５２０と、粉体インキ５３０をブラシ５２０に供給するホoppa５４０とを備えている。スクリーンには文字や図形などの印刷パターンがメッシュ網５１１によって形成されている。

【０００３】ホoppa５４０から供給される粉体インキ５３０は、ブラシ５２０の回転によってスクリーン５１０のメッシュ網５１１から下方に押し出される。被印刷物５００とスクリーン５１０の間には直流電源ＤＣによって直流高電圧が印加され、被印刷物５００とスクリーン５１０の間に静電界が形成されている。メッシュ網５１１を通過し荷電された粉体インキは、静電界中を対電極である被印刷物５００に向かって直進して被印刷物

500の表面に付着する。このようにして、スクリーン510の文字や図形などの印刷パターンが被印刷物500の表面に印刷される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の静電印刷装置において、複数の被印刷物に対して連続的に印刷を行う場合には、各被印刷物について、毎回スクリーン510の下に被印刷物500を配置してから印刷を行う必要がある。従って、印刷までの処理時間が長くなり、また印刷にも手間がかかる。このように、従来の静電印刷装置では、連続印刷が実質的にできていないのが現状である。

【0005】本発明は、このような従来技術の問題点を鑑みてなされたもので、均一で綺麗な印刷を連続的に行うことができ、また粉体インキの無駄の少ない静電印刷装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】このような従来技術における問題点を解決するために、本発明の第1の態様は、粉体インキを所定の印刷パターンが形成されたスクリーンに擦り込むと共に、該スクリーンと被印刷物との間に電圧を印加することによって上記粉体インキを上記被印刷物に付着させる静電印刷装置であって、被印刷物を搬送する搬送コンベアと、上記搬送コンベアにより移動される被印刷物の上方に複数のスクリーンを移動するスクリーン移動機構と、上記搬送コンベアによる被印刷物の移動速度と上記スクリーン移動機構による上記スクリーンの移動速度とを同期させる同期機構とを備えたことを特徴とする静電印刷装置である。

【0007】上述の構成によれば、連続して静電印刷を行うことができるので、印刷速度が極めて速くなり印刷効率を上げることができる。また、簡単な構成により小型軽量化された静電印刷装置を安価に提供することができる。また、スクリーンの清掃などを行うために装置の運転を停止する必要がなく、稼働率を向上させることができる。

【0008】本発明の好ましい態様は、印刷位置の上流側で上記搬送コンベア上の被印刷物の高さを検出する高さ検出センサと、上記高さ検出センサの検出結果に基づいて、上記被印刷物の高さに応じて上記搬送コンベアを上下動させるリフタとを備えたことを特徴としている。

【0009】被印刷物の被印刷面とスクリーンとの間の距離（印刷距離）は、被印刷物とスクリーンとの間で放電が生じない最小距離とするのが鮮明な印刷を行う上で理想的である。被印刷物の高さは、各被印刷物によって異なるので、搬送コンベアとスクリーンとの間の距離を一定にした場合には、それぞれの被印刷物で最適な印刷距離を得ることができない。従って、上記高さ検出センサによりそれぞれの被印刷物の高さを検知し、この高さ

検知センサからの出力に基づいてリフタの上昇距離を調整して、それぞれの被印刷物の高さに応じて印刷距離を最適なものとするので、それぞれの被印刷物の高さが異なっても鮮明で綺麗な印刷を行うことが可能となる。

【0010】本発明の好ましい態様は、上記スクリーンを配置する開口部を有する平板と、上記平板の一方の側部の上面に取付けられた側片とを有するスクリーンユニットを備え、上記側片は、上記開口部に配置されたスクリーンを挟持する挟持部と、上記平板の一方の側部から突出する突出部を備え、上記側片の突出部の長さは、上記平板の他方の側部から上記開口部までの距離よりも長いことを特徴としている。

【0011】このような構成により、2つのスクリーンユニットが隣接した場合に、一方のスクリーンユニットの開口部の上方に他方のスクリーンユニットの突出部が位置することとなる。このとき、スクリーンは、スクリーンユニットの側片の挟持部と後側のスクリーンユニットの側板の突出部との双方によって拘束されることとなり、スクリーンが移動しない。従って、2つのスクリーンユニットを隣接させて印刷を行うことにより正確な位置での確かな印刷が可能となる。また、スクリーンの清掃などを2つのスクリーンユニットを隣接させて行うこととすれば、作業がしやすくなり効果的である。

【0012】この場合において、上記側片の角部を上方に折り曲げることが好ましい。2つのスクリーンユニットを隣接させる場合に、一方のスクリーンユニットは他方のスクリーンユニットと徐々に接触面積を増しながら隣接する。このとき、スクリーンユニットは上記角部から接触し始めるので、この角部を上方に曲げることにより、接触時の抵抗を少なくしてスクリーンユニットをスムーズに隣接させることができる。

【0013】本発明の好ましい態様は、粉体インキを上記スクリーンに擦り込む円筒状のスクリーンブラシと、上記スクリーンブラシの中心の真上よりも該スクリーンブラシの回転方向側の位置から粉体インキを該スクリーンブラシに供給するホッパとを備えたことを特徴としている。

【0014】粉体インキをスクリーンブラシに散布する際には粉体同士の凝集などによって散布された粉体インキが不均一となるが、スクリーンブラシの真上から粉体インキを散布した場合、スクリーンブラシに散布された不均一な粉体インキがそのままスクリーンに擦り込まれ、被印刷物に付着する粉体インキにも濃淡が生じてしまう場合がある。上述の構成によれば、スクリーンブラシの中心の真上から回転方向側にずれた位置から粉体インキを供給するので、このような問題が解決される。即ち、スクリーンブラシに散布された粉体インキが不均一であっても、スクリーンブラシの中心の真上から回転方向側にずれた位置に散布されるため、粉体インキはスクリーンブラシの傾斜角度の大きな外周面に当たり、スク

リーブラシの回転の勢いによってバラバラに砕けて拡散し、擦り込む位置の手前（印刷位置の手前）のスクリーン上に落下する。このため、粉体インキをスクリーンに均一に擦り込むことができるので、均一で綺麗な印刷が可能となる。

【0015】本発明の好ましい一態様は、粉体インキを上記スクリーンに擦り込むスクリーンブラシと、印刷位置の上流側で上記搬送コンベア上に被印刷物が載置されているか否かを検知する被印刷物検知センサと、上記被印刷物検知センサの検出結果に基づいて上記搬送コンベア上に被印刷物が載置されていると判断された場合に、上記搬送コンベア上の被印刷物が印刷位置に位置したときに、上記スクリーンブラシを該スクリーンから離間するブラシ離間機構とを更に備えたことを特徴としている。

【0016】被印刷物が印刷位置にないときに、粉体インキをスクリーンに擦り込むと、スクリーンの下方に粉体インキが飛び散ってしまい、被印刷物を搬送する搬送コンベアや機械周辺を汚してしまうばかりでなく、粉体インキが無駄に消費される。また、このように粉体インキで汚れた後の搬送コンベアに被印刷物を載せると、その被印刷物の底面が汚れてしまう。上述の構成によれば、搬送コンベア上に被印刷物が載置されていない場合にスクリーンブラシをスクリーンから離すことで、粉体インキがスクリーンに擦り込まれることがない。従って、粉体インキによって搬送コンベアや機械周辺を汚すことがなく、また、粉体インキの無駄をなくすることができる。

【0017】本発明の好ましい一態様は、印刷が行われた後に上記スクリーン移動機構によって移動されるスクリーンの上面及び／又は下面に当接する当接片と、上記当接片により掻き集められた粉体インキを回収する回収ボックスとを有するインキ回収装置を更に備えたことを特徴としている。

【0018】印刷に使用されなかった粉体インキを回収する方法としてはバキュームにより粉体インキを吸い取るものがあるが、この方法では粉体インキと共に空気中の埃も吸引してしまい、回収された粉体インキを再利用することができず、廃棄しなければならない。印刷に使用されない粉体インキは全体の約3割程度あり、このようにバキュームによる方法では多量の粉体インキが無駄になってしまう。上述したインキ回収装置によれば、粉体インキだけを容易に回収することができ、回収された粉体インキには埃などの不純物が含まれないため、これを再利用することができる。このため、装置のランニングコストを低減することができる。

【0019】本発明の第2の態様は、粉体インキを所定の印刷パターンが形成されたスクリーンに擦り込むと共に、該スクリーンと被印刷物との間に電圧を印加することによって上記粉体インキを上記被印刷物に付着させる

静電印刷装置であって、粉体インキを上記スクリーンに擦り込む円筒状のスクリーンブラシと、上記スクリーンブラシを回転させると同時に軸方向に移動させるスクリーンブラシ駆動機構とを備えたことを特徴とする静電印刷装置である。

【0020】スクリーンの印刷パターンによっては、スクリーン上の位置によって粉体インキの消費量が異なる場合があるが、軸方向にもスクリーンブラシを移動させて擦り込みを行うことで、スクリーン上の位置によって粉体インキの消費量が異なる場合であっても、スクリーン上の粉体インキを全体的に拡散させることが可能となる。従って、複雑なインキ量制御をすることなく、スクリーン上のインキの量を均一にして、均一で綺麗な印刷を行うことが可能となる。特に、1つの駆動源によりスクリーンブラシの回転と軸方向の移動とを行うことができるので、機構が簡単になり製造コストを削減することができる。また、電気的な制御も1系統で済むため、制御のための電気回路も簡単になり製造コストを削減することができる。

【0021】本発明の第3の態様は、粉体インキを所定の印刷パターンが形成されたスクリーンに擦り込むと共に、該スクリーンと被印刷物との間に電圧を印加することによって上記粉体インキを上記被印刷物に付着させる静電印刷装置であって、交互に配置された複数の加熱フィンと、上記加熱フィンを加熱するヒータと、上記ヒータの温度を検知して制御する温度センサと、加熱された高温蒸気を被印刷物に噴射するスリットが形成された噴射板とを有し、蒸気導入口から導入された蒸気を加熱フィンに接触させて被印刷物の定着に必要な温度の蒸気を生成する定着装置を備えたことを特徴とする静電印刷装置である。

【0022】被印刷物の表面に付着させた粉体インキを蒸気により定着する場合、被印刷物の表面の温度が低い場合には、被印刷物の表面に当たった蒸気の温度が低下して結露してしまう。このように蒸気が必要以上に結露してしまうと、被印刷物の表面が水分で濡れて印刷された粉体インキが定着前に流されてうまく定着できない。これを防止するためには、短時間（2秒から5秒）の間に高温の蒸気を被印刷物の表面に噴射し、被印刷物の表面に粉体インキが流されないで綺麗に定着できる必要な水分と温度を与える必要がある。上述の構成によれば、粉体インキの定着に必要な温度の高温蒸気を瞬時に噴出板のスリットから連続的に噴出できるので、粉体インキが水分により流れることがなく、粉体インキの定着を完全に行って綺麗な印刷を行うことができる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る静電印刷装置の実施形態について図1乃至図8を参照して詳細に説明する。図1は本発明の一実施形態における静電印刷装置の概略を示す平面図、図2は図1の正面図である。

【0024】図1及び図2に示すように、本実施形態における静電印刷装置は、菓子やパンなどの被印刷物1の表面に粉体インキを付着させる印刷部10と、被印刷物1の表面に付着させた粉体インキを定着させる定着部20と、各部の制御を行う制御部30とを備えている。なお、被印刷物1は菓子などの食品に限らず、工業製品であつてもよい。また、粉体インキとしては、天然色素又は合成色素を含んだ可食性インキ、ココア粉、小麦粉、抹茶粉、シュガー粉、あるいは工業用の粉体インキなど、用途に応じて種々な粉体を用いることができる。

【0025】印刷部10には、平板状の複数のスクリーンユニット100と、印刷位置のスクリーンユニット100の上方に配置された円筒状のスクリーンブラシ102と、スクリーンブラシ102の上方に配置されたホップ104と、被印刷物1が搬送される搬送パレット106を搬送する搬送コンベア108とが設けられている。また、定着部20には、印刷部10において粉体インキを付着させた被印刷物1を搬送する搬送コンベア200と、被印刷物1に付着した粉体インキを定着させる定着装置210とが設けられている。

【0026】印刷部10のスクリーンユニット100には、導電性の材質からなるステンシルスクリーン110が收容されており、このスクリーン110には文字や図形などの印刷パターンがメッシュ網によって形成されている。本実施形態では、8つのスクリーンユニット100が印刷部10に設けられている。ホップ104は粉体インキをスクリーンブラシ102に供給するものであり、スクリーンブラシ102はホップ104から供給された粉体インキをスクリーンユニット100内のスクリーン110に擦り込むものである。

【0027】搬送パレット106上に搬置された被印刷物1は搬送コンベア108により印刷位置に搬送され、このときスクリーンユニット100内のスクリーン110と搬送パレット106との間に直流高電圧、例えば5000～6000Vの高電圧を印加して、スクリーン110と搬送パレット106との間に静電界を形成する。そして、スクリーンブラシ102により粉体インキがスクリーン110に擦り込まれ、メッシュ網を通過し荷電された粉体インキが上記静電界によって対電極である搬送パレット106に向けて加速され、搬送パレット106上の被印刷物1に付着する。粉体インキを付着させた被印刷物1は、印刷部10の搬送コンベア108から定着部20の搬送コンベア200に送られ、定着部20の定着装置210の内部を通過する。定着装置210においては、被印刷物1が高温蒸気によって加熱され、この加熱によって被印刷物1の表面に付着した粉体インキが定着する。

【0028】印刷部10の搬送コンベア108には、搬送方向に連続する複数の搬送パレット106が取付けられており、この搬送パレット106の上に被印刷物1が

搬置される。搬送コンベア108の下方には駆動モータ112が設置されており、この駆動モータ112の出力軸112aはマイタ歯車（図示せず）を介して搬送コンベア108の駆動軸114に連結されている。

【0029】また、印刷部10の各スクリーンユニット100は、2つのスプロケット116a、116b間に架け渡された搬送チェーン118に取付けられており、一方のスプロケット116aは、マイタ歯車（図示せず）を介して従動軸120に連結されている。この従動軸120及び搬送コンベア108の駆動軸114にはそれぞれスプロケット122a、122bが取付けられており、これらのスプロケット122a、122b間にはチェーン124が架け渡されている。

【0030】上述した駆動モータ112を駆動すると、駆動モータ112の回転は、搬送コンベア108の駆動軸114に伝達されると共に、駆動軸114のスプロケット122bに連結されたチェーン124を介してスプロケット122a及び116aにも伝達される。従って、駆動モータ112の回転により、搬送コンベア108が駆動されると共に、スプロケット116aが回転してスクリーンユニット100が図1に示すような楕円軌道を描いて移動する。このように、本実施形態では、駆動モータ112、駆動軸114、スプロケット116a、116b、122a、122b、チェーン118、124、従動軸120によって、搬送コンベア108により移動される被印刷物1の上方にスクリーン110を移動するスクリーン移動機構が構成されている。

【0031】ここで、搬送コンベア108の駆動軸114の回転とスプロケット116aの回転とは同期しており、搬送コンベア108による搬送パレット106の移動速度とスクリーンユニット100との移動速度とが同じになるようになっている。このように、本実施形態では、上述したスクリーン移動機構及び搬送コンベア108によって、搬送コンベア108による被印刷物1の移動速度とスクリーン移動機構によるスクリーン110の移動速度とを同期させる同期機構が構成されている。この場合において、搬送コンベア108による被印刷物1の移動速度とスクリーン移動機構によるスクリーン110の移動速度との比を調整しながら同期させることもよい。このようにすれば、被印刷物1に印刷されるパターンを移動方向に伸縮させることができる。

【0032】上述したように、各スクリーンユニット100は楕円軌道を描きながら移動するが、図1に示すように、スクリーンユニット100が印刷位置にあるときはその前後のスクリーンユニット100と隣接するようになっている。印刷位置で印刷が行われた後、スクリーンユニット100は前後のスクリーンユニットと離れ（以下、この位置を第1中間位置という）、再び、印刷位置とは反対側の位置（以下、作業位置という）で前後のスクリーンユニットと隣接する。その後、スクリーン

ユニット１００は前後のスクリーンユニットと離れて（以下、この位置を第２中間位置という）、再び印刷位置で前後のスクリーンユニットと隣接する。

【００３３】印刷位置の上流側、即ち、搬送コンベア１０８の進行方向の上流側には、搬送コンベア１０８の上側に位置する搬送パレット１０６を挟んで被印刷物検知センサ１２６が配置されている。この被印刷物検知センサ１２６としては投光部１２６ａと受光部１２６ｂからなる光センサが用いられている。図１に示すように、各搬送パレット１０６には、光センサの投光部１２６ａから発せられた光を通過させるための通光孔１０６ａが形成されている。被印刷物１が搬送パレット１０６上に載置されていない場合には、投光部１２６ａから発せられた光は搬送パレット１０６の通光孔１０６ａを通過して受光部１２６ｂで受光され、搬送パレット１０６上に被印刷物１が載置されていないことが検知される。一方、被印刷物１が搬送パレット１０６上に載置されている場合には、投光部１２６ａからの光は搬送パレット１０６上の被印刷物１により遮断されて受光部１２６ｂには届かず、搬送パレット１０６上に被印刷物１が載置されていることが検知される。この被印刷物検知センサ１２６の出力信号は制御部３０に送られる。

【００３４】また、印刷位置の上流側には、搬送パレット１０６に載置された被印刷物１の高さを検知する高さ検知センサ１２８も設けられており、この高さ検知センサ１２８も上述の被印刷物検知センサ１２６と同様に光センサにより構成される。この高さ検知センサ１２８の出力信号も制御部３０に送られる。

【００３５】印刷位置には、搬送コンベア１０８の搬送レールを上下動させるリフト１３０が設けられており、リフト１３０によって搬送レールが上方に持ち上げられると、搬送コンベア１０８の搬送パレット１０６も上昇するようになっている。被印刷物１の被印刷面とスクリーン１１０との間の距離（以下、印刷距離という。）

は、被印刷物１とスクリーン１１０との間で放電が生じない最小距離とするのが鮮明な印刷を行う上で理想的である。被印刷物１の高さは、各被印刷物１によって異なるので、搬送パレット１０６とスクリーン１１０との間の距離を一定に固定した場合には、それぞれの被印刷物１で最適な印刷距離を得ることができない。従って、本実施形態では、上述した高さ検知センサ１２８によりそれぞれの被印刷物１の高さを検知し、この高さ検知センサ１２８からの出力に基づいてリフト１３０の上昇距離を調整して、それぞれの被印刷物１の高さに応じて印刷距離を最適なものとしている。このように、本発明の静電印刷装置によれば、それぞれの被印刷物１の高さが異なっても鮮明で綺麗な印刷を行うことが可能となる。

【００３６】図３（ａ）はスクリーン１１０を取り外した状態のスクリーンユニット１００を示す斜視図、図３（ｂ）は図３（ａ）の正断面図、図３（ｃ）は印刷位置

におけるスクリーンユニット１００を示す断面図である。本実施形態におけるスクリーンユニット１００は、図３（ａ）及び図３（ｂ）に示すように、方形の開口部１３２が形成された平板１３４と、スクリーンユニット移動方向側の平板１３４の側部上面に取付けられた側片１３６と、搬送チェーン１１８に取付けられる取付板１３８とを備えている。平板１３４の開口部１３２の下部には、スクリーン１１０を支持するスクリーン支持部１４０が設けられている。

【００３７】側片１３６は、図３（ｂ）に示すように、平板１３４のスクリーン支持部１４０の上方からスクリーンユニット１００の移動方向に延びており、スクリーン支持部１４０の上方に位置する挟持部１４２と平板１３４の側部から突出する突出部１４４とを有している。スクリーン１１０は、その一端が平板１３４のスクリーン支持部１４０と側片１３６の挟持部１４２との間に挟持された状態で平板１３４の開口部１３２に配置される。

【００３８】図３（ｂ）に示すように、側片１３６の突出部１４４の長さＬ１は、他方の側部から開口部１３２までの長さＬ２よりも長くなっている。従って、２つのスクリーンユニットが隣接した場合には、前側のスクリーンユニットの開口部１３２の上方に後側のスクリーンユニットの突出部１４４が位置することとなる。このような構成により、図３（ｃ）に示すようにスクリーンユニット１００が印刷位置にきたときには、スクリーン１１０は、そのスクリーンユニット１００の挟持部１４２と後側のスクリーンユニット１００の突出部１４４との双方によって拘束されることとなり、スクリーンブラシ１０２を擦り込む際にスクリーン１１０が移動しないので、正確な位置で的確な印刷が可能となる。また同様に、作業位置においてもスクリーンユニット１００内でスクリーン１１０が移動しないため、スクリーン１１０の清掃などを作業位置で行うこととすれば、作業がしやすくなり効果的である。

【００３９】また、図３（ａ）に示すように、側片１３６の取付板１３８側の角部１４６は上方に折れ曲がっている。スクリーンユニット１００が楕円軌道を描きながら移動する過程で、スクリーンユニット１００が第２中間位置から印刷位置に至るとき又は第１中間位置から作業位置に至るときに、前側のスクリーンユニット１００と徐々に接触面積を増しながら最終的に印刷位置又は作業位置において前側のスクリーンユニット１００に隣接する。このとき、スクリーンユニット１００は前側のスクリーンユニット１００と上述の角部１４６から接触し始めるので、この角部１４６を上方に曲げることにより、接触時の抵抗を少なくしてスクリーンユニット１００をスムーズに隣接させることができる。

【００４０】図４は図１に示す印刷部１０の印刷位置周辺の正断面図、図５は側断面図である。図４及び図５に

示すように、ホッパ104は、粉体インキを収容するホッパ容器150と、ホッパ容器150の内部に設けられたホッパブラシ152と、固定フレーム154に取付けられたホッパ容器支持部156とを備えている。スクリーンブラシ102に供給される粉体インキは、ホッパ容器150の上方から投入される。ホッパ容器150の底面及びホッパ容器支持部156には、投入された粉体インキをスクリーンブラシ102に散布するための散布孔157が形成されている。また、固定フレーム154にはホッパブラシ152を回転させるホッパブラシ回転モータ158が設けられており、このホッパブラシ回転モータ158にはホッパブラシ152の回転軸152aが連結されている。ホッパブラシ回転モータ158の駆動によりホッパブラシ152を回転させることで、ホッパ容器150内に投入された粉体インキが散布孔157からスクリーンブラシ102に散布される。

【0041】上述した散布孔157は、図4に示すように、スクリーンブラシ102の中心の真上に位置しておらず、スクリーンブラシ102の中心の真上から回転方向側にずれた位置に配置されている。粉体インキをスクリーンブラシ102に散布する際には粉体同士の凝集などによって散布された粉体インキが不均一となるが、スクリーンブラシ102の真上から粉体インキを散布した場合、スクリーンブラシ102に散布された不均一な粉体インキがそのままスクリーン110に擦り込まれ、被印刷物1に付着する粉体インキにも濃淡が生じてしまう場合がある。本実施形態では、上述したように、スクリーンブラシ102の中心の真上から回転方向側にずれた位置から粉体インキを供給するので、このような問題が解決される。即ち、スクリーンブラシ102に散布された粉体インキが不均一であっても、スクリーンブラシ102の中心の真上から回転方向側にずれた位置に散布されるため、散布孔157から落下した粉体インキは、スクリーンブラシ102の傾斜角度の大きな外周面に当たり、スクリーンブラシ102の回転の勢いによってパラパラに碎けて拡散し、擦り込む位置の手前（印刷位置の手前）のスクリーン110上に落下する。このため、粉体インキをスクリーン110に均一に擦り込むことができるので、均一で綺麗な印刷が可能となる。

【0042】図5に示すように、固定フレーム154には、支軸160を中心として回転可能な可動フレーム162が取付けられている。この可動フレーム162の下部には上述したスクリーンブラシ102が取付けられている。スクリーンブラシ102は、ウレタンスポンジ164と、ウレタンスポンジ164を装着したスライド筒体166と、スライド筒体166の内部に配置されたスプライン軸168とを備えている。図5に示す状態においては、スクリーンブラシ102のウレタンスポンジ164はスクリーン110に接触している。スライド筒体166は、軸受を介してスプライン軸168の軸方向に

滑動自在となっており、またスライド筒体166に設けられたキー（図示せず）とスプライン軸168に形成されたキー溝（図示せず）との係合によりスプライン軸168と共に回転可能となっている。

【0043】スクリーンブラシ102のスプライン軸168は可動フレーム162に取付けられており、このスプライン軸168の端部にはスプロケット170が設けられている。また、可動フレーム162の上部にはスクリーンブラシ102を回転させるスクリーンブラシ回転モータ172が設けられており、このスクリーンブラシ回転モータ172はチェーン174を介して上記スプライン軸168のスプロケット170に連結されている。このスクリーンブラシ回転モータ172の駆動によってスクリーンブラシ102のスプライン軸168が回転するようになっている。

【0044】スクリーンブラシ102のスライド筒体166には、可動フレーム162に固定されたカム176に係合するカム溝178が形成されている。従って、スクリーンブラシ回転モータ172の駆動によりスプライン軸168が回転すると、スプライン軸168と共にスライド筒体166が回転すると共に、上記カム176の係合によってスライド筒体166が軸方向に往復運動を行う。このように、本実施形態では、スライド筒体166、スプライン軸168、スプロケット170、スクリーンブラシ回転モータ172、チェーン174、カム176によって、スクリーンブラシ102を回転させると同時に軸方向に移動させるスクリーンブラシ駆動機構が構成されている。

【0045】スクリーン110の印刷パターンによっては、スクリーン110上の位置によって粉体インキの消費量が異なる場合があるが、上述のように軸方向にもスクリーンブラシ102を移動させて擦り込みを行うことで、スクリーン110上の位置によって粉体インキの消費量が異なる場合であっても、スクリーン110上の粉体インキを全体的に拡散させることが可能となる。従って、複雑なインキ量制御をすることなく、スクリーン110上のインキの量を均一にして、均一で綺麗な印刷を行うことが可能となる。特に、本実施形態では、1つのモータだけでスクリーンブラシ102の回転と軸方向の移動とを行うことができるので、機構が簡単になり製造コストを削減することができる。また、電気的な制御も1系統で済むため、制御のための電気回路も簡単になり製造コストを削減することができる。なお、軸方向への移動幅Wは、粉体インキの消費量の少ない位置から粉体インキの消費量の多い位置に至るような幅とするのが好ましい。

【0046】図5に示すように、可動フレーム162の上部にはエアシリンダ180が設けられており、このエアシリンダ180のロッド180aの先端は固定フレーム154にヒンジ結合されている。このエアシリンダ1

80は、上述した被印刷物検知センサ126からの出力に基づいて作動する。即ち、印刷位置に搬送された搬送パレット106上に被印刷物1が載置されていない場合にエアシリンダ180が作動し、エアシリンダ180のロッド180aが延びて可動フレーム162が支軸160を中心として回転して図6に示す状態となる。このとき、スクリーンブラシ102のウレタンスポンジ164は図5に示す状態よりも上方に位置することとなり、スクリーン110から離間する。このように、本実施形態では、可動フレーム162、支軸160、エアシリンダ180によりスクリーンブラシ102をスクリーン110から離間するブラシ離間機構が構成されている。

【0047】ここで、被印刷物1が印刷位置にないときに、粉体インキをスクリーン110に擦り込むと、スクリーン110の下方に粉体インキが飛び散ってしまい、被印刷物1を搬送する搬送パレット106や機械周辺を汚してしまうばかりでなく、粉体インキが無駄に消費される。また、このように粉体インキで汚れた後の搬送パレット106に被印刷物1を載せると、その被印刷物1の底面が汚れてしまう。本実施形態では、印刷位置に搬送された搬送パレット106上に被印刷物1が載置されていない場合にスクリーンブラシ102のウレタンスポンジ164をスクリーン110から離すことで、粉体インキがスクリーン110に擦り込まれることがない。従って、粉体インキによって搬送パレット106や機械周辺を汚すことがなく、また、粉体インキの無駄をなくすることができる。なお、エアシリンダ180の作動と同時にホップブラシ回転モータ158の駆動を停止して、ホップ104からスクリーンブラシ102への粉体インキの供給を停止することが好ましい。

【0048】本実施形態では、複数のスクリーンブラシ102を設けずに、単一のスクリーンブラシ102により粉体インキをスクリーン110に擦り込んでいる。スクリーン110に粉体インキを短時間に多量に擦り込むために複数のスクリーンブラシ102が用いられる場合があるが、この場合には、スクリーンブラシ102、スクリーン110、及び被印刷物1の位置関係が各スクリーンブラシ102において一致していないと印刷ズレが生じてしまう。本実施形態におけるスクリーンブラシ102は、径の大きなブラシを用いているため、1本のブラシで必要量の粉体インキを擦り込むことができるので、印刷ズレが生じず綺麗な印刷を行うことができる。

【0049】図1に示すように、印刷部10の第1中間位置には、印刷後のスクリーンユニット100から印刷に使用されなかった粉体インキを回収するインキ回収装置182が設置されている。図7は、図1に示すインキ回収装置182の縦断面図である。図7に示すように、インキ回収装置182は、スクリーンユニット100を搬入する搬入口184aとこれを搬出する搬出口184bとが形成された回収ボックス184を備えており、こ

の回収ボックス184の内部には移動するスクリーンユニット100の上下面に当接する複数のゴム板（当接片）186が配置されている。スクリーンユニット100は回収ボックス184の搬入口184aから回収ボックス184の内部に導入され、その上下面が内部のゴム板186に当接して、印刷に使用されなかった粉体インキがゴム板186により掻き集められてスクリーンユニット100の通過後に回収ボックス184の底部に落ちる。回収ボックス184の底部に溜まった粉体インキは図示しない取出口から取り出して再利用することができる。

【0050】印刷に使用されなかった粉体インキを回収する方法としてはバキュームにより粉体インキを吸い取るものがあるが、この方法では粉体インキと共に空気中の埃も吸引してしまい、回収された粉体インキを再利用することができず、廃棄しなければならない。印刷に使用されない粉体インキは全体の約3割程度あり、このようにバキュームによる方法では多量の粉体インキが無駄になってしまう。本実施形態では、上述のようなインキ回収装置を設けることにより、粉体インキだけを容易に回収することができ、回収された粉体インキには埃などの不純物が含まれないため、これを再利用することができる。このため、装置のランニングコストを低減することができる。

【0051】次に、本実施形態における定着装置210について詳細に説明する。図8は、定着装置210を示す縦断面図である。図8に示すように、定着装置210は、側壁に埋設されたヒータ212と、複数の加熱フィン214を有する一対の加熱部216a、216bと、ヒータ212の温度を検知する温度センサ218とを備えている。定着装置210の上部には例えば100℃の蒸気を導入する蒸気導入口220が形成されており、この蒸気導入口220は図示しない蒸気源に接続される。定着装置210の下部には、複数のスリット222が形成された噴射板224が配置されている。一対の加熱部216a、216bはそれぞれの加熱フィン214が交互に位置するように配置されており、これにより加熱部216a、216bの間には蛇行する流路226が形成されている。

【0052】蒸気導入口220から導入された蒸気は、加熱部216a、216bの間の蛇行流路226をヒータ212によって加熱された加熱フィン214と接触しながら流れ、短時間で例えば400℃の高温蒸気となる。この高温蒸気は噴射板224のスリット222から被印刷物1の表面に噴射される。加熱部216a、216bの加熱フィン214は交互に配置されているので、加熱フィン214と蒸気との接触面積が大きくなり、短時間に蒸気の温度を確実に上げることができる。このとき、温度センサ218によりヒータ212の温度を制御して、被印刷物1の定着に必要な温度の蒸気を生成す

る。被印刷物1の比熱や表面温度に応じて噴射する蒸気の温度を設定する必要がある、例えば、饅頭のような比熱の小さいものは約120℃、玉子焼のような比熱の大きいものは約400℃の高温蒸気とする。

【0053】被印刷物の表面に付着させた粉体インキを蒸気により定着する場合、被印刷物の表面の温度が低い場合には、被印刷物の表面に当たった蒸気の温度が低下して結露してしまう。このように蒸気が必要以上に結露してしまうと、被印刷物の表面が水分で濡れて印刷された粉体インキが定着前に流されてうまく定着できない。これを防止するためには、短時間（2秒から5秒）の間に高温の蒸気を被印刷物の表面に噴射し、被印刷物の表面に粉体インキが流されないで綺麗に定着できる必要な水分と温度を与える必要がある。

【0054】被印刷物1に付着させた粉体インキを蒸気により定着させるためには、粉体インキが蒸気により水分を吸収しゲル化することが必要である。ゲル化した粉体インキに80℃以上の熱を加えれば、粉体インキはその後硬化し表面に定着する。このとき、被印刷物1の表面も粉体インキと同様に80℃又はそれ以上の温度でないと粉体インキが完全に定着しない。本実施形態によれば、粉体インキの定着に必要な温度の高温蒸気を瞬時に噴射板224のスリット222から連続的に噴出できるので、粉体インキが水分により流れることがなく、粉体インキの定着を完全に行って綺麗な印刷を行うことができる。

【0055】上述したように、スクリーンユニット100は、搬送コンベア108により搬送される被印刷物1と同期して楕円軌道を描いて移動する。スクリーンユニット100が印刷位置にくると、スクリーンブラシ102により粉体インキがスクリーンユニット100内のスクリーン110に擦り込まれ、被印刷物1の表面に粉体インキを付着させて印刷を行う。印刷を行った後のスクリーンユニット100は第1中間位置に配置されたインキ回収装置182内に導入され、ここでスクリーンユニット100の上下面に残った粉体インキが回収される。その後、スクリーンユニット100は、作業位置及び第2中間位置を経由した後、再び印刷位置に移動され、ここで上述した印刷処理が行われる。このような一連の処理が連続して繰り返される。なお、第2中間位置に、スクリーンユニット100の上下面に頑強に付着した粉体インキをバキュームにより吸い取るクリーニング装置を設けてもよい。

【0056】上述したように、本発明によれば、連続して静電印刷を行うことができるので、印刷速度が極めて速くなり印刷効率を上げることができる。また、簡単な構成により小型軽量化された静電印刷装置を安価に提供することができる。また、作業位置でスクリーン110の清掃などができるため、スクリーン110の清掃などを行うために装置の運転を停止する必要がなく、稼働率

を向上させることができる。

【0057】上述した実施形態では、複数のスクリーンユニット100が水平面内と楕円軌道を描きながら移動する例を説明したが、これに限られるものではない。例えば、複数のスクリーンユニット100を上下に移動させてもよい。

【0058】これまで本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されず、その技術的思想の範囲内において種々異なる形態にて実施されてよいことは言うまでもない。

【0059】

【発明の効果】上述したように、本発明によれば、連続して静電印刷を行うことができるので、印刷速度が極めて速くなり印刷効率を上げることができる。また、簡単な構成により小型軽量化された静電印刷装置を安価に提供することができる。また、スクリーンの清掃などを行うために装置の運転を停止する必要がなく、稼働率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態における静電印刷装置の概略を示す平面図である。

【図2】図1の正面図である。

【図3】図3（a）は本発明の一実施形態におけるスクリーンユニットを示す斜視図、図3（b）は図3（a）の正断面図、図3（c）は印刷位置におけるスクリーンユニットを示す断面図である。

【図4】図1に示す印刷部の印刷位置周辺の正断面図である。

【図5】図1に示す印刷部の印刷位置周辺の側断面図である。

【図6】図5に示すスクリーンブラシが上方に移動した状態を示す図である。

【図7】図1に示すインキ回収装置の縦断面図である。

【図8】図1に示す定着装置の縦断面図である。

【図9】従来の静電印刷装置を示す概略図である。

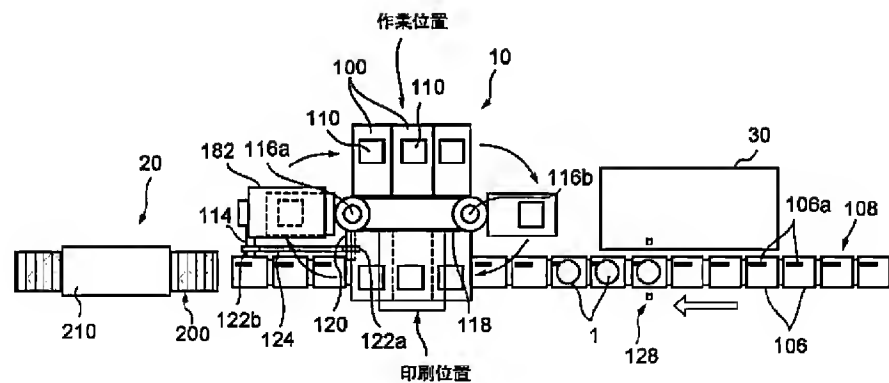
【符号の説明】

1	被印刷物
10	印刷部
20	定着部
30	制御部
100	スクリーンユニット
102	スクリーンブラシ
104	ホッパ
106	搬送パレット
108, 200	搬送コンベア
110	ステンシルスクリーン
112	駆動モータ
114	駆動軸
116a, 116b, 122a, 122b, 170	スプロケット

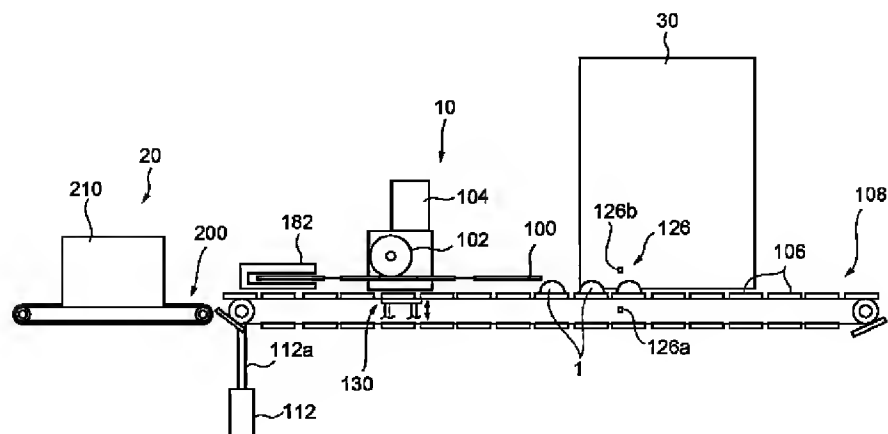
118, 124, 174 搬送チェーン
 120 従動軸
 126 被印刷物検知センサ
 128 高さ検知センサ
 130 リフタ
 132 開口部
 134 平板
 136 側片
 138 取付板
 140 スクリーン支持部
 142 挟持部
 144 突出部
 146 角部
 150 ホッパ容器
 152 ホッパブラシ
 154 固定フレーム
 156 ホッパ容器支持部
 157 散布孔
 158 ホッパブラシ回転モータ
 160 支軸

162 可動フレーム
 164 ウレタンスポンジ
 166 スライド筒体
 168 スプライン軸
 172 スクリーンブラシ回転モータ
 176 カム
 178 カム溝
 180 エアシリンダ
 182 インキ回収装置
 184 回収ボックス
 186 ゴム板
 210 定着装置
 212 ヒータ
 214 加熱フィン
 216a, 216b 加熱部
 218 温度センサ
 220 蒸気導入口
 222 スリット
 224 噴射板
 226 蛇行流路

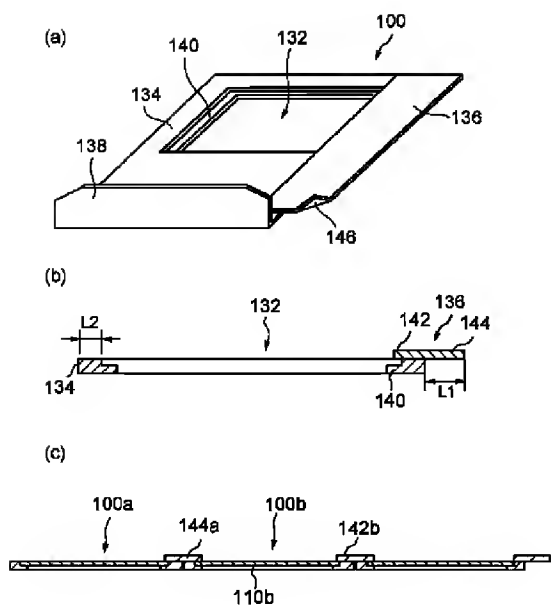
【図1】



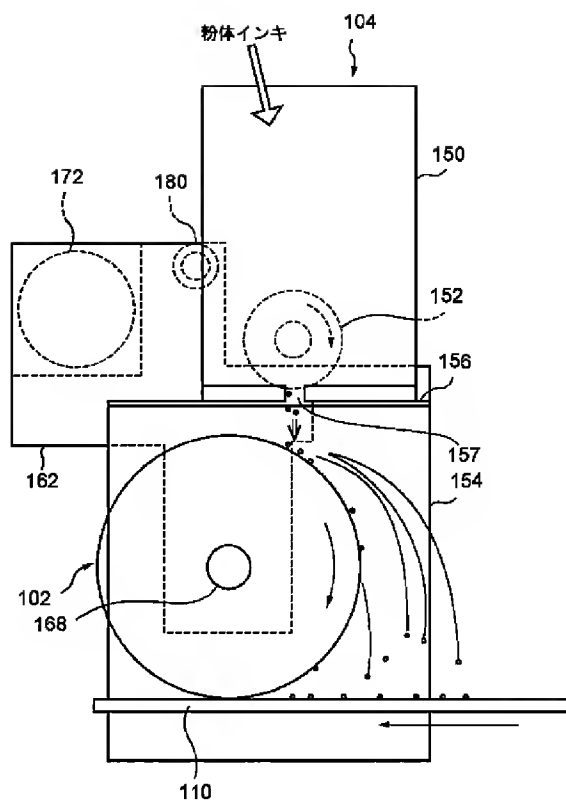
【図2】



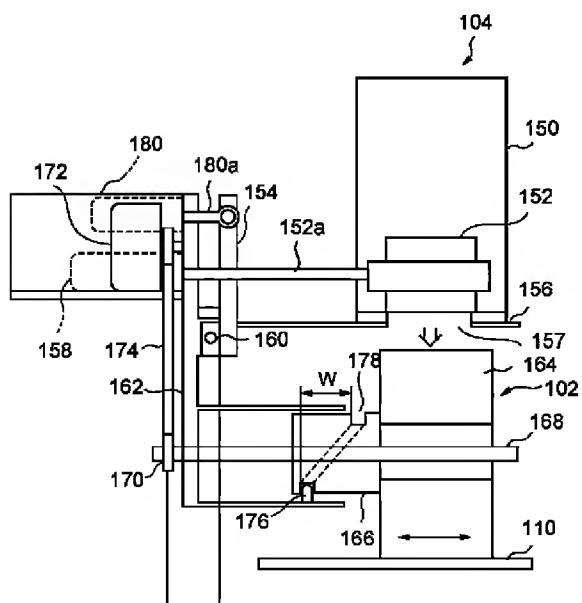
【図3】



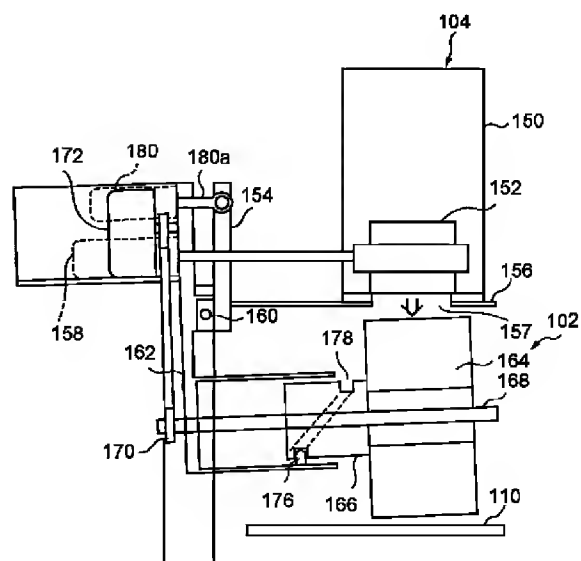
【图 4】



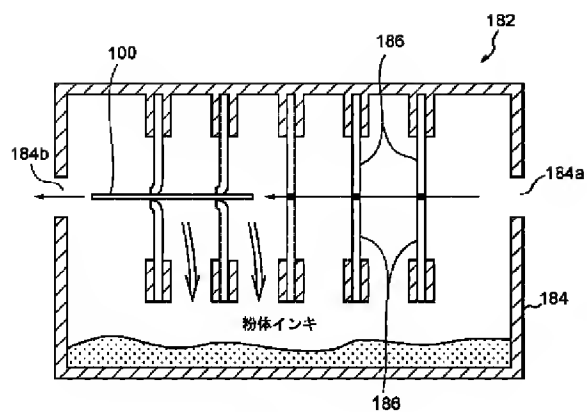
【図 5】



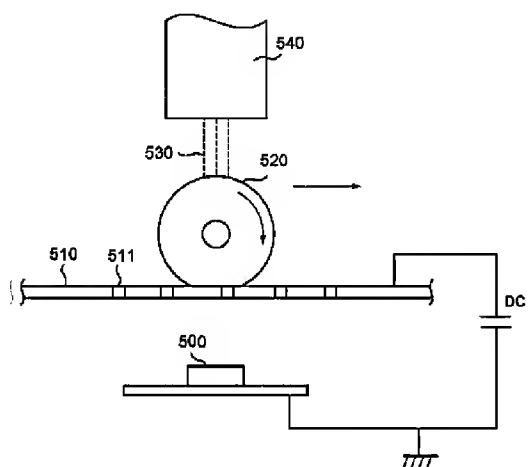
【图 6】



【図 7】



【図 9】



【図 8】

